



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk telah meningkatkan kebutuhan sarana transportasi dan aktivitas industri yang berakibat pada peningkatan kebutuhan dan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM). Untuk memenuhi kebutuhan BBM tersebut, pemerintah mengimpor sebagian BBM. Besarnya ketergantungan Indonesia terhadap BBM impor semakin memberatkan pemerintah karena harga minyak dunia yang semakin tinggi. Beberapa dari bahan bakar nabati yang sekarang ini sedang dikembangkan adalah bioetanol. Indonesia mempunyai potensi yang sangat besar untuk menghasilkan bioetanol mengingat bahan bakar nabati ini dapat memanfaatkan kondisi geografis dan sumber bahan baku minyak nabati dari berbagai tanaman yang tersedia di Indonesia.

Etanol ( $C_2H_5OH$ ) merupakan suatu senyawa kimia berbentuk cair, jernih tak berwarna, beraroma khas, berfase cair pada temperatur kamar, dan mudah terbakar. Etanol memiliki karakteristik yang menyerupai bensin karena tersusun atas molekul hidrokarbon rantai lurus. Bioetanol adalah etanol ( $C_2H_5OH$ ) yang dibuat dari biomassa yang mengandung komponen pati atau selulosa, seperti singkong, talas dan tetes tebu. Etanol bentuknya berupa cairan yang tidak berwarna dan mempunyai bau yang khas. Berat jenis pada  $15^\circ C$  adalah 0,7937 dan titik didihnya  $78,32^\circ C$  pada tekanan 76 mmHg. Sifatnya yang lain adalah larut dalam air dan eter, serta mempunyai panas pembakaran 328 kkal. Etanol merupakan sumber energi alternatif yang mempunyai prospek yang baik sebagai pengganti bahan bakar fosil dengan bahan baku alami, lebih ramah lingkungan, serta menguntungkan dari segi ekonomi.

Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) merupakan salah satu jenis buah tropis yang terdapat di Indonesia dan mempunyai penyebaran yang merata. Buah nanas



*Laporan Penelitian*  
*“Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Dengan Proses*  
*Hidrolisis Dan Fermentasi”*

---

banyak dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia untuk kebutuhan konsumsi. Selain dikonsumsi dalam kondisi segar, nanas juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri pertanian dengan berbagai hasil produk macam olahan nanas seperti selai, manisan, sirup, dodol, keripik, buah kaleng dan lain-lain. Dari hasil konsumsi dan olahan nanas ini akan dihasilkan limbah berupa kulit dan bonggol nanas dalam jumlah banyak. Limbah tersebut saat ini belum banyak dimanfaatkan dan hanya dibuang begitu saja sehingga perlu dicari solusi untuk mengatasi hal tersebut.

Kulit nanas mengandung air 81,72%, karbohidrat 17,53%, protein 4,41%, gula pereduksi 13,65%, dan serat kasar 20,87% (Wijana., dkk, 1991). Dengan adanya kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi dalam kulit nanas tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.

Pembuatan etanol dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara sintetik melalui reaksi kimia dan secara fermentasi melalui aktivitas mikroorganisme. Proses pembuatan etanol secara fermentasi telah dilakukan sejak ribuan tahun yang lalu dengan menggunakan bahan yang mengandung karbohidrat sebagai bahan bakunya. Fermentasi glukosa menjadi etanol dilakukan dengan mikroorganisme yang terbagi ke dalam dua jenis, yaitu bakteri dan ragi. Namun penggunaan ragi sebagai biokatalis lebih sering dilakukan, karena ragi lebih mudah dikembangbiakan dan lebih mudah dikontrol pertumbuhannya.

Oleh karena itu, dengan melihat dan mempertimbangkan fenomena-fenomena yang telah dikemukakan di atas, maka dilakukan penelitian pembuatan bioetanol dari kulit nanas dengan proses hidrolisis dan fermentasi. Diharapkan agar dapat mengatasi permasalahan sampah dan krisis energi saat ini.

## **1.2. Peneliti Terdahulu**

### **a. Pemanfaatan Kulit Nanas Sebagai Bahan Pembuatan Bioetanol**

Bioetanol merupakan teknologi alternatif dalam mengatasi semakin menipisnya bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui. Penelitian ini dilakukan

---



*Laporan Penelitian*  
*“Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Dengan Proses*  
*Hidrolisis Dan Fermentasi”*

---

pada bulan Juni-Juli 2011 di Laboratorium Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian USU, Medan dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial 2 faktor yaitu konsentrasi ragi (4%, 6% dan 8%) dan lama waktu fermentasi (2 hari, 3 hari dan 4 hari). Parameter yang diamati adalah kadar alkohol setelah proses fermentasi, kadar alkohol setelah proses destilasi, jumlah etanol dan rendemen alkohol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap semua parameter. Lama waktu fermentasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap semua parameter kecuali kadar alkohol setelah proses destilasi. Interaksi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah etanol dan berpengaruh nyata terhadap rendemen alkohol. Hasil yang terbaik diperoleh pada kombinasi konsentrasi ragi 8% dengan lama waktu fermentasi 4 hari.

*(Yusra, Istianah. 2011. “Pemanfaatan Kulit Nanas Sebagai Bahan Pembuatan Bioetanol”. Keteknikan Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan)*

**b. Bioetanol dari Kulit Nanas dengan Variasi Massa *Saccharomyces Cerevisiae* dan Waktu Fermentasi**

Sebagai limbah dari buah nanas, kulit buah nanas masih mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat bioetanol dari kulit buah nanas dengan variasi dari penambahan massa *Saccharomyces cereviceae* dan waktu fermentasi. Variabel yang digunakan adalah perubahan massa *Saccaromyces cereviceae* 20, 30, dan 40 gram, pH fermentasi 4 dan 5, dan waktu fermentasi 2 ,4, 6, 8, dan10 hari.

Dari analisis yang dilakukan terhadap hasil penelitian diperoleh hasil: kadar glukosa awal sari kulit nanas 8,5325%, kadar glukosa tertinggi dari fermentasi adalah 8,4275%, pada penambahan 30 g *Saccaromyces cerevisiae* dan waktu fermentasi 2 hari. Kadar bioetanol tertinggi yang diperoleh 3,965% pada penambahan 30 g *Saccaromyces cerevisiae* dan waktu fermentasi 10 hari.



*Laporan Penelitian*  
*“Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Dengan Proses*  
*Hidrolisis Dan Fermentasi”*

---

Simpulan dari penelitian ini adalah penambahan *Saccaromyces cerevisiae* dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap kualitas bioetanol yang dihasilkan dari sari kulit nanas.

*(Setyawati, H, dan Astuti Rahman, N. “Bioetanol dari Kulit Nanas dengan Variasi Massa Saccharomyces Cerevisiae dan Waktu Fermentasi”. Teknik Kimia ITN, Malang)*

**c. Bioetanol dari Limbah Kulit Singkong Melalui Proses Hidrolisis dan Fermentasi dengan *Saccharomyces Cerevisiae***

Penggunaan bahan bakar fosil menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> terus meningkat padahal diperlukan pengurangan emisi CO<sub>2</sub>, dengan menggunakan bahan-bahan limbah yang sudah tidak terpakai, maka masalah untuk lingkungan dapat diatasi, bahkan dapat dialihkan menjadi suatu produk yang berdaya guna, yang dapat meningkatkan nilai ekonomi dan mendukung terciptanya lingkungan yang sehat. Kulit singkong merupakan limbah yang mengandung karbohidrat tinggi seperti pati dan selulosa, sehingga berpotensi dijadikan salah satu alternatif bahan baku bioetanol. Bioetanol merupakan senyawa alkohol yang diperoleh lewat proses fermentasi biomassa dengan bantuan mikroorganisme.

Tahapan penelitian pretreatment yang dilakukan untuk mendapatkan substrat berupa padatan kering kulit singkong selanjutnya direndam dengan larutan NaOH (1%, 5%, 10%), hasil terbaik pada perendaman NaOH 10% dimana lignin yang tersisa dalam tepung kulit singkong 2,035% dan menghasilkan glukosa tertinggi yaitu 4,249%. Hidrolisis kimia dengan asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pada (0,25%, 2,5%, 4%), hasil terbaik yang menghasilkan glukosa pada hidrolisis asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4% yaitu sebesar 4,160 % dan hidrolisis biologis dari *Trichoderma viride* pada (0,5%, 0,75% dan 1%) v/v, hasil terbaik yang menghasilkan glukosa pada hidrolisis *T.viride* 1% sebesar 3,005%. Proses fermentasi, glukosa akan diuraikan menjadi etanol oleh ragi *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 20% selama 96 jam



*Laporan Penelitian*  
*“Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Dengan Proses*  
*Hidrolisis Dan Fermentasi”*

---

untuk mendapatkan bioetanol dengan hasil terbaik pada variasi hasil hidrolisis asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4% selama 240 menit yaitu menghasilkan etanol sebesar 0,225%.

*(Atriyani, Anis. 2011. “Bioetanol dari Limbah Kulit Singkong Melalui Proses Hidrolisis dan Fermentasi dengan Saccharomyces Cerevisiae”. Teknik Manajemen Lingkungan S2 ITS, Surabaya)*

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbedaan kadar bioetanol dengan variasi konsentrasi starter dan waktu fermentasi yang terbaik dalam proses pembuatan bioetanol dari kulit nanas sehingga diperoleh hasil yang optimal.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

- a. Mengurangi banyaknya sampah dari limbah kulit nanas.
- b. Memberikan nilai tambah dari limbah kulit nanas dengan menjadikan sebagai bahan baku alternatif untuk pembuatan bioetanol.
- c. Menambah pengetahuan lebih jauh tentang proses hidrolisis dan fermentasi bioetanol dari limbah kulit nanas.